

問題4 化学 (100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ。

問1 フッ化水素(HF)の化学結合について、以下に示した説明文および図1を参考にして設問(1)~(3)に答えよ。

フッ素(F)原子の2p軌道のうちの1つの軌道と水素(H)原子の1s軌道の相互作用でフッ化水素(HF)の分子軌道が導かれる。この結合は結合軸上に電子が集中する σ 結合である。図1は、H原子、F原子、HF分子の軌道エネルギー準位の関係を示したものである。図中に $\Phi 1$ で示したHF分子の(ア)軌道のエネルギー準位は(イ)原子の(ウ)軌道のエネルギー準位に近い。このことから、HF分子の結合は(エ)原子の影響を大きく受けていることが示唆される。一方、電気陰性度を比べると、この結合に関与する電子は、(オ)原子のほうに強く引きつけられている。このために(カ)原子は部分的に正の電荷、(キ)原子は部分的に負の電荷を帯びることになる。すなわち、(a)H-F結合はイオン性を持った共有結合である。

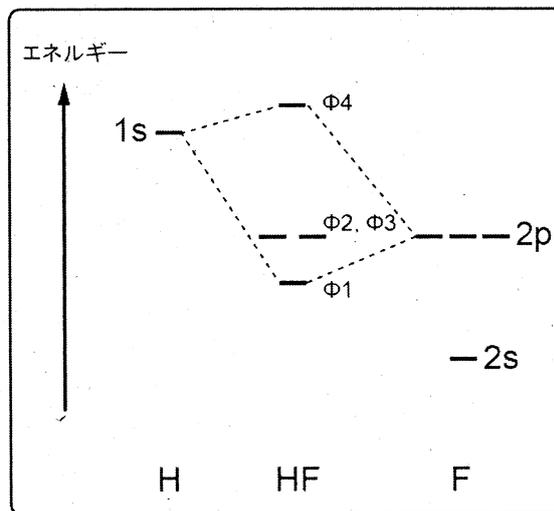


図1 フッ化水素 (HF) の分子軌道の一部

(1) (ア)~(キ)に入る適切な記号を以下から選んで記せ。同じ記号を複数回選んでも良い。

H F HF 1s 2s 2p σ σ^* π π^*

- (2) 下線部(a)のような結合を持つ分子の例を1つあげ、部分的に負の電荷を帯びている原子を示せ。
- (3) HF分子に他のHF分子が接近してくると、どのような分子間力が働くと考えられるか。簡単に説明せよ。

(次のページに続く)